

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

UOZUMI

Group Art Unit:

Application No.: New Application

Examiner:

Filed: May 30, 2001

Attorney Dkt. No.: P107439-00041

For: ANTENNA DEVICE OF INTERROGATOR



CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231
Sir:

May 30, 2001

The benefit of the filing dates of the following prior foreign application(s) filed in the following foreign country(ies) is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

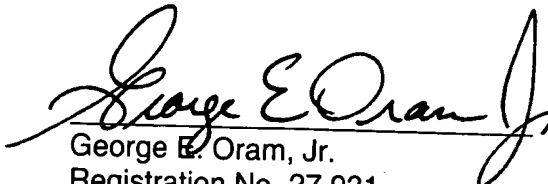
Japanese Patent Application No. 2000-160900 filed on May 30, 2000

In support of this claim, certified copy(ies) of said original foreign application(s) is/are filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these/this document(s).

Please charge any fee deficiency or credit any overpayment with respect to this paper to Deposit Account No. 01-2300.

Respectfully submitted,


George E. Oram, Jr.
Registration No. 27,931

ARENT FOX KINTNER PLOTKIN & KAHN, PLLC
1050 Connecticut Avenue, N.W.,
Suite 600
Washington, D.C. 20036-5339
Tel: (202) 857-6000
Fax: (202) 638-4810
GEO/hk

Best Available Cop.

OSF 10815 us

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1046 U.S. PTO
09/866722



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 5月30日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-160900

出 願 人
Applicant(s):

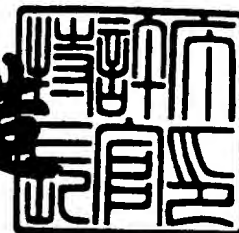
三菱マテリアル株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 4月20日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 J82753A1

【提出日】 平成12年 5月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06K

【発明の名称】 質問器のアンテナ装置

【請求項の数】 9

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱マテリアル株式会社 総合研究所内

【氏名】 魚住 学司

【特許出願人】

【識別番号】 000006264

【氏名又は名称】 三菱マテリアル株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704954

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 質問器のアンテナ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 認識対象物品に添付した I C タグとの間で電磁結合により情報の授受を行って自動認識システムを構成する質問器のアンテナ装置であって

アンテナ素子と直列に接続したキャパシタの容量を可変として所定の共振周波数を保つことを特徴とする質問器のアンテナ装置。

【請求項 2】 前記キャパシタの容量は、
スイッチの切換によって可変としたことを特徴とする請求項 1 に記載の質問器のアンテナ装置。

【請求項 3】 認識対象物品に添付した I C タグとの間で電磁結合により情報の授受を行って自動認識システムを構成する質問器のアンテナ装置であって

アンテナコイルのタップ切換によって所定の共振周波数を保つことを特徴とする質問器のアンテナ装置。

【請求項 4】 認識対象物品に添付した I C タグとの間で電磁結合により情報の授受を行って自動認識システムを構成する質問器のアンテナ装置であって

アンテナコイルに直列に介挿したタップ付インダクタのタップ切換によって所定の共振周波数を保つことを特徴とする質問器のアンテナ装置。

【請求項 5】 前記タップ切換は、
スイッチの切換によって行うことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の質問器のアンテナ装置。

【請求項 6】 前記スイッチは、
共振周波数のずれを検出して所定周波数に制御する制御回路によって制御される半導体スイッチであることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の質問器のアンテナ装置。

【請求項 7】 認識対象物品に添付した I C タグとの間で電磁結合により情報の授受を行って自動認識システムを構成する質問器のアンテナ装置であって

アンテナコイルに直列に介挿した可変インダクタによって所定の共振周波数を保つことを特徴とする質問器のアンテナ装置。

【請求項 8】 前記可変インダクタは、共振周波数のずれを検出して所定周波数に制御する制御回路によって制御されることを特徴とする請求項 7 に記載の質問器のアンテナ装置。

【請求項 9】 アンテナ装置の駆動電圧を可変として所定の通信距離を確保したことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載の質問器。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、物品に添付した I C タグとの電磁結合により情報の授受を行って自動認識システムを構成する質問器のアンテナ装置の改良に関し、特にアンテナの背面に金属体がある場合でも同調周波数を所定値に保ち、通信可能距離を確保するための技術に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来より対象物を非接触で識別する自動認識手段としてバーコードを使った認識システムが広く使用されている。バーコードシステムは、被認識媒体が安価で信頼性が高く、国際的に規格が標準化されているなど使用環境が整っている。

しかし、バーコードシステムは、被認識媒体が保持可能なデータ量が少なく、基本的にデータの読みとり専用システムであり、データの書き換えが不可能であるという欠点がある。

【 0 0 0 3 】

そこで、I C 技術の進歩と相まって、電波信号を受発信する I C タグと質問器（ Interrogater ）の組み合わせによるデータキャリア（ RF-ID ）自動認識システムが脚光を浴びるようになっている。

この自動認識システムでは、被認識媒体である IC タグに内蔵された IC チップのメモリの書き換えが可能で、より大きなデータを扱えるという利点がある。

特に、質問器との電磁結合によって供給された電力によって IC タグの内部回路が活性化する方式では、IC タグに電池を搭載する必要がなく、IC タグは半永久的に使用することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが質問器のアンテナ装置の背面に金属体が接近していると、アンテナと金属体との相互誘導作用によってアンテナのインダクタンス成分が減少することによりアンテナ共振周波数が高周波側にずれてしまうという現象ならびに、金属体表面に誘起される渦電流によってアンテナの抵抗成分が増加してアンテナの Q 値が減少してしまうという現象があった。これらの現象によって IC タグのコイルに誘導される起電力が減少して通信不能となるという不具合があった。

【0005】

このため特開平 07-263936 号のアンテナ装置は、アンテナの背面に強磁性体が接近したときの影響を軽減するために、箱枠を構成するケース内にループアンテナを収納し、このループアンテナの背面に所定厚みの空気層等を隔てて導電率が高い非磁性材料を配置する構成としていた。

このような構成とすることによってアンテナ背面に強磁性体があってもアンテナ全面の電波放射パターンは、アンテナ単体の場合とほぼ同等となるため、IC タグのコイルに誘導される起電力が減少することなく、アンテナ単体の場合と同等の通信距離を確保できる。

【0006】

ところがアンテナ装置を上述のような構成とすることは、構造が複雑で製造工数がかかり、コストが高くなってしまうという課題があった。

さらに、アンテナ設置場所の環境に応じてアンテナ特性を調節できないため、常にアンテナの同調を最適化できるとは限らないという課題があった。

すなわち、アンテナ設置場所の近傍に金属板などの強磁性体がなかったときは、上述の構造が無意味であるばかりか、アンテナの Q 値を低下させてしまう。

【 0 0 0 7 】

本発明はこのような背景の下になされたもので、共振周波数可変機能を付加することによって、アンテナ設置場所の環境に関わらず同調周波数を所定値付近に維持することができる質問器のアンテナ装置を提供することを目的とする。

また、金属体の近接によってアンテナのQ値が低下し、ICタグのコイルに誘導される起電力が減少したとき、アンテナの駆動電圧を上げて、ICタグのコイルに誘導される起電力を増加させ、所定の通信距離を確保することができる質問器のアンテナ装置を提供する。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、認識対象物品に添付したICタグとの間で電磁結合により情報の授受を行って自動認識システムを構成する質問器のアンテナ装置であって、

アンテナ素子と直列に接続したキャパシタの容量を可変として所定の共振周波数を保つことを特徴とする質問器のアンテナ装置を提供する。

この発明によれば、アンテナ素子と直列に接続したキャパシタの容量を変化させることによって金属体の接近等でずれた共振周波数を所定の周波数に戻し、ICタグとの電磁結合を復元して通信不能を回避することができる。

【 0 0 0 9 】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の質問器のアンテナ装置において、前記キャパシタの容量は、スイッチの切換によって可変としたことを特徴とする。

この発明によれば、キャパシタの容量をスイッチで段階的に切り換え、共振周波数を段階的に変化させることができる。

【 0 0 1 0 】

請求項3に記載の発明は、認識対象物品に添付したICタグとの間で電磁結合により情報の授受を行って自動認識システムを構成する質問器のアンテナ装置であって、

アンテナコイルのタップ切換によって所定の共振周波数を保つことを特徴とす

る質問器のアンテナ装置を提供する。

この発明によれば、アンテナコイルに複数の中間タップを設け、どれか1つのタップを選択して接続することによって所定の共振周波数を保持することができる。

【 0 0 1 1 】

請求項4に記載の発明は、認識対象物品に添付したICタグとの間で電磁結合により情報の授受を行って自動認識システムを構成する質問器のアンテナ装置であって、

アンテナコイルに直列に介挿したタップ付インダクタのタップ切換によって所定の共振周波数を保つことを特徴とする質問器のアンテナ装置を提供する。

この発明によれば、アンテナコイルに直列に介挿したタップ付インダクタのどれか1つのタップを選択して接続することによって所定の共振周波数を保持することができる。

【 0 0 1 2 】

請求項5に記載の発明は、請求項3または4に記載の質問器のアンテナ装置において、

前記タップ切換は、スイッチの切換によって行うことを特徴とする。

この発明によれば、アンテナコイルの中間タップの選択またはタップ付インダクタのタップ選択をスイッチの切換によって行うことができる。

【 0 0 1 3 】

請求項6に記載の発明は、請求項1から5のいずれかに記載の質問器のアンテナ装置において、

前記スイッチは、共振周波数のずれを検出して所定周波数に制御する制御回路によって制御される半導体スイッチであることを特徴とする。

この発明によれば、キャパシタの切換またはアンテナコイルの中間タップの切換は半導体スイッチによって行い、この半導体スイッチは周波数ずれを検出して動作する制御回路によって制御される。

【 0 0 1 4 】

請求項7に記載の発明は、認識対象物品に添付したICタグとの間で電磁結合

により情報の授受を行って自動認識システムを構成する質問器のアンテナ装置であって、

アンテナ素子に直列に介挿した可変インダクタによって所定の共振周波数を保つことを特徴とする質問器のアンテナ装置を提供する。

この発明によれば、アンテナ素子と直列に接続された可変インダクタのインダクタンスを調整することによって共振周波数を所定値に維持することができる。

【 0 0 1 5 】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 7 に記載の質問器のアンテナ装置において、前記可変インダクタは、共振周波数のずれを検出して所定周波数に制御する制御装置によって制御されることを特徴とする。

この発明によれば、可変インダクタンスは制御装置によって制御されて共振周波数を所定値に維持する。

【 0 0 1 6 】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 から 8 のいずれかに記載の質問器のアンテナ装置において、

駆動電圧を可変として所定の通信距離を確保したことを特徴とする。

この発明によれば、質問器のアンテナ装置を駆動する電圧を変化させて IC タグとの所定の結合状態を維持することができる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施形態について図を参照しながら説明する。図 1 はデータキャリア（RF-ID）自動認識システムの構成を示す図である。

この図において、符号 1 は質問器で、アンテナ装置 2 を介して高周波電力を被認識物体（不図示）に添付された IC タグ 3 に供給して、この IC タグ 3 の内部回路を活性化するとともに、認識情報の授受を行う。

質問器 1 は、取得した認識情報によって被認識物体の認識を行い、外部コンピュータ（不図示）等に制御情報を提供して所定の制御を行う。

【 0 0 1 8 】

図 2 は、図 1 のアンテナ装置 2 の等価回路を示す図である。

この図において、符号 L はアンテナのインダクタンス成分を示す。また、 R はアンテナの抵抗成分である。また、 C はキャパシタであり、アンテナ装置 2 を任意の周波数に同調するためにアンテナと直列に接続されている。

【0019】

アンテナ装置 2 の例としてサイズが $76\text{ cm} \times 76\text{ cm}$ 、21 回巻きのアンテナでは、インダクタンス成分 $L = 976.3\text{ }\mu\text{H}$ 、抵抗成分 $R = 20.38\text{ }\Omega$ 、キャパシタンス $C = 1638\text{ pF}$ が挙げられる。

図 2 の等価回路で表されるアンテナ装置 2 に金属体が接近すると、両者間の相互誘導作用によって、アンテナのインダクタンス成分 L のインダクタンス値が減少し、アンテナの共振周波数が増加するとともに、金属体表面に誘起される渦電流によってアンテナの抵抗成分 R の値が増加してアンテナの Q 値の低下を招く。

【0020】

アンテナの共振周波数の増加によって、IC タグ 3 との同調がとれなくなってこの IC タグ 3 のコイルの誘起起電力が低下して通信距離が低下し、場合によっては通信不能となることもある。

また、アンテナの Q 値の減少によってアンテナの放射効率が低下するためアンテナの輻射電力が低下し、IC タグ 3 のコイルの誘起起電力が低下して通信距離が低下し、場合によっては通信不能となることもある。

【0021】

したがって、質問器 1 のアンテナ装置 2 と IC タグ 3 との間の電磁結合を密にして良好な通信状態を保つために、金属体が近接したときのアンテナのインダクタンス成分 L のインダクタンス値の低下に対応してキャパシタ C を増加させるか、またはアンテナのインダクタンス成分 L のインダクタンス値を増加させて共振周波数を所定値に保つことが必要になる。

さらに、アンテナの入力電力を増加させて、アンテナの輻射電力を所定値に保つことが必要となる。

【0022】

以下、上述のアンテナのインダクタンス成分 L のインダクタンス値の低下に対応してキャパシタ C を増加させるか、またはアンテナのインダクタンス成分 L の

インダクタンス値を増加させて共振周波数を所定値に保つためのいくつかの実施形態について説明する。

【0023】

<第1の実施形態>

図3は、この発明の第1の実施形態を示す構成図である。

この図において、アンテナのインダクタンス成分 L およびアンテナの抵抗成分 R は図2と同一の構成要素であり、図2のキャパシタ C の代わりにキャパシタ C_0 、 C_1 、 C_2 、 \dots 、 C_n が設けられ、それぞれ一端が共通に接続されている。

キャパシタ C_1 、 C_2 、 \dots 、 C_n の他端はロータリースイッチ SR の選択接点側にそれぞれ接続され、このロータリースイッチの共通接点側はキャパシタ C_0 の他端側と接続されている。

【0024】

このような構成によってキャパシタ C_0 と、 C_1 、 C_2 、 \dots 、 C_n のうちどれか1つとが並列接続されることになり、 C_1 、 C_2 、 \dots 、 C_n を互いに相異なる容量としておけば合成容量を可変とすることができる。

したがって、アンテナのインダクタンス成分 L のインダクタンス値の変化をキャンセルするように、例えば、インダクタンス値が減少したときはロータリースイッチ SR を操作してキャパシタンスを増加させるように操作すればアンテナ装置の共振周波数を段階的に所定値に維持することができる。

【0025】

<第2の実施形態>

図4は、この発明の第2の実施形態を示す図である。

この図のキャパシタ C_0 、 C_1 、 C_2 、 \dots 、 C_n は、図3の同一符号の要素にそれぞれ対応し、ロータリースイッチ SR に変えて半導体スイッチ S_1 、 S_2 、 \dots 、 S_n が設けられ、これらの半導体スイッチはアンテナ装置の共振周波数を所定値に維持するように制御回路 CC_1 によって開閉制御される。

この場合の半導体スイッチ S_1 、 S_2 、 \dots 、 S_n は、1つのみをONにしても良いし、複数のスイッチをONにして合成容量を増加させても良い。

【0026】

<第3の実施形態>

図5は、この発明の第3の実施形態を示す図である。

この実施形態では、キャパシタCは固定して、回路に直列に介挿したタップ付インダクタLTのインダクタンスをタップ切り替えによって変化させ、Lのインダクタンス変動を補正する。

ここで、半導体スイッチS1、S2、・・・Snは、アンテナ装置の共振周波数を所定値に維持するように制御回路CC2によって開閉制御される。ただし第2の実施形態とは異なり、これらの半導体スイッチのうちどれか1つのみがONとなる制御を行う。

【0027】

また、この実施形態の変形としてタップ付インダクタLTを設ける代わりにアンテナコイルに中間タップを設け、このタップを切り換えて周波数調整を行うようにしても良い。

【0028】

<第4の実施形態>

図6は、この発明の第4の実施形態を示す図である。

この図に示す第4の実施形態では、タップ付インダクタLTに換えて連続してインダクタンス値を変えられることができる可変インダクタLVを使用している。

この可変インダクタLVは、磁性体をコイルの中に挿入する位置を変えることによってインダクタンス値を可変とし、磁性体の位置制御はアンテナ装置の共振周波数を所定値に維持するように制御装置CD1によって行われる。

【0029】

なお、いずれの実施形態においても金属体がアンテナ装置の近傍にあればアンテナのQ値が減少するため輻射電力の低下を避けることはできず、質問器側においてアンテナの入力電力を増加させて所定の輻射電力を確保することが必要となるケースが多い。

【0030】

以上、本発明の実施形態の動作を図面を参照して詳述してきたが、本発明はこ

の実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。

例えば、図 5 に示す第 3 の実施形態では、半導体スイッチによってタップ付インダクタを切り換えているが、当然ながらロータリースwitchによってタップを切り換えるようにしても良い。

【 0 0 3 1 】

【発明の効果】

これまでに説明したように、この発明によれば、アンテナのインダクタンス成分が変動しても、直列に接続したキャパシタの容量を変えるようにしたので、アンテナの共振周波数を所定値に維持するようにアンテナ特性を容易に調節することができ、IC タグとの電磁結合を密に保ち、良好な通信状態を維持できるという効果が得られる。

【 0 0 3 2 】

また、アンテナのインダクタンス成分が変動しても、直列に介挿したインダクタのインダクタンス値を変えて合成インダクタンス値を所定値に保つようにしたので、アンテナの共振周波数を所定値に維持するようにアンテナ特性を容易に調節することができ、IC タグとの電磁結合を密に保ち、要項な通信状態を維持できるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 データキャリア（RF-ID）自動認識システムの構成を示す図。

【図 2】 図 1 のアンテナ装置 2 の等価回路を示す図。

【図 3】 この発明の第 1 の実施形態を示す構成図。

【図 4】 この発明の第 2 の実施形態を示す構成図。

【図 5】 この発明の第 3 の実施形態を示す構成図。

【図 6】 この発明の第 4 の実施形態を示す構成図。

【符号の説明】

1 … 質問器

2 … アンテナ装置

3 … IC タグ

C…キャパシタ

C 0、C 1、C 2、・・・C n…キャパシタ

CC 1、CC 2…制御回路

CD 1…制御装置

L…アンテナのインダクタンス成分

LV…可変インダクタ

LT…タップ付インダクタ

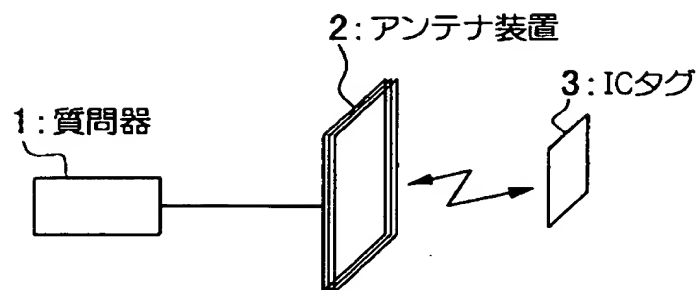
R…アンテナの抵抗成分

SR…ロータリースイッチ

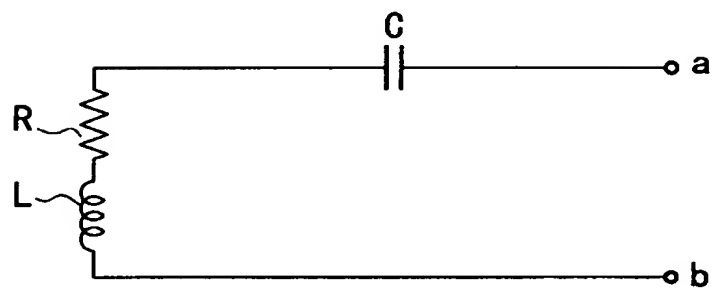
S 1、S 2、・・・S n…半導体スイッチ

【書類名】 図面

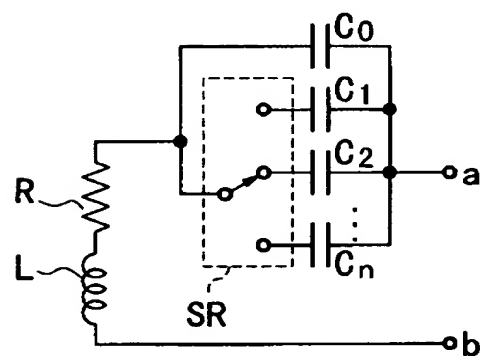
【図 1】



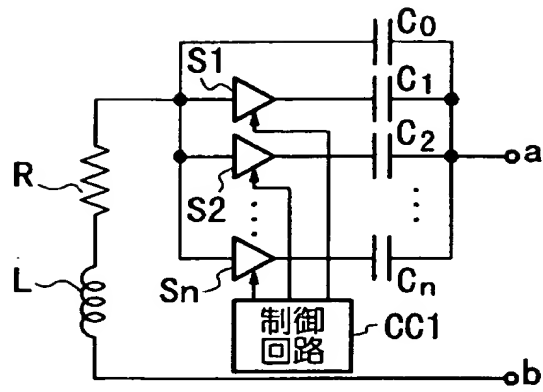
【図 2】



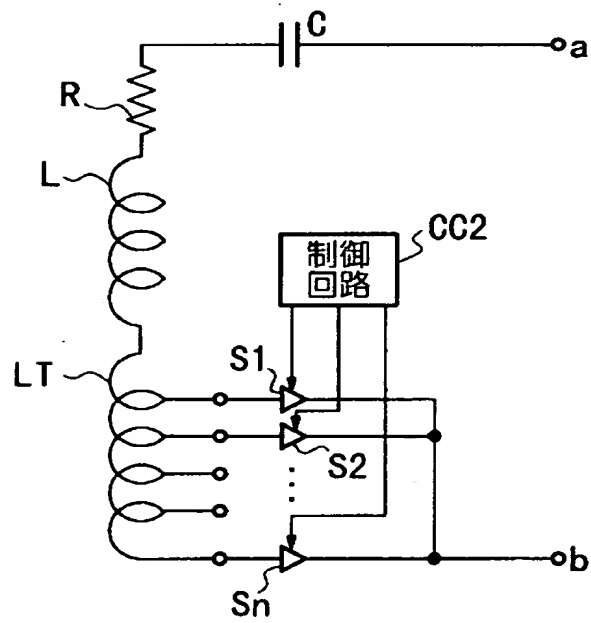
【図 3】



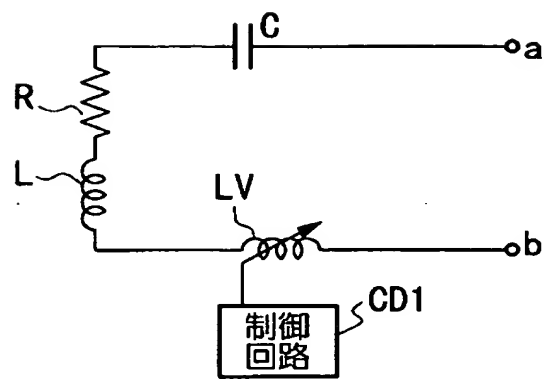
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 共振周波数可変機能の付加によって、周囲条件に関わらず同調周波数を所定値付近に維持することができる質問器のアンテナ装置を提供する。

【解決手段】 認識対象物品に添付した I C タグとの間で電磁結合により情報の授受を行って自動認識システムを構成する質問器のアンテナ装置であって、アンテナ素子と直列に接続したキャパシタの容量を可変として所定の共振周波数を保つことを特徴とする。また、アンテナコイルのタップ切換によって所定の共振周波数を保つことを特徴とする。また、アンテナコイルに直列に介挿したタップ付インダクタのタップ切換または可変インダクタによって所定の共振周波数を保つことを特徴とする。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-160900
受付番号	50000670052
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成12年 5月31日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000006264
【住所又は居所】	東京都千代田区大手町1丁目5番1号
【氏名又は名称】	三菱マテリアル株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】	100089037
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】	100094400
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】 鈴木 三義
【選任した代理人】
【識別番号】 100107836
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ
ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 西 和哉
【選任した代理人】
【識別番号】 100108453
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ
ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 村山 靖彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006264]

1. 変更年月日 1992年 4月10日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都千代田区大手町1丁目5番1号

氏 名 三菱マテリアル株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.